

POWER SUPPLY AND GAS-DISCHARGE-LAMP LIGHTING DEVICE

Patent Number: JP2002233152
Publication date : 2002-08-16
Inventor(s): KANBARA TAKASHI; USUI HISAMI
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD
Requested Patent: ☐ JP2002233152
Application Number: JP20010024704 20010131
Priority Number(s):
IPC Classification: H02M3/28; H02M3/335; H02M7/48; H02M7/515; H05B41/282
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power supply and a gas -discharge-lamp lighting device which are small - sized and inexpensive, preventing an increase in unnecessary loss.

SOLUTION: A switching element SW1 is inserted between a boosting circuit 60 of a control power circuit 6 for supplying power to a control circuit 7, and a primary coil N1 of a transformer T1 of a DC -to-DC converter 3. The switching element SW1 is on/off -controlled by the control circuit 7, according to a power supply voltage of a DC power source 1. When a source voltage of the power source 1 is sufficiently higher than an input voltage required by a constant-voltage generating circuit 61 of the power circuit 6, the switching element SW1 is turned off to stop a boosting function being carried out by the boosting circuit 60. Consequently, it is possible to prevent unnecessary boosting operations from being performed by the boosting circuit 60 and suppress wasteful loss in the boosting circuit 60. By preventing an increase in unnecessary loss, a power device and a gas -discharge-lamp lighting device which are small -sized and inexpensive can be provided.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-233152

(P2002-233152A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 2 M 3/28

H 0 2 M 3/28

X 3 K 0 7 2

K 5 H 0 0 7

3/335

3/335

B 5 H 7 3 0

7/48

7/48

V

7/515

7/515

B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2001-24704(P2001-24704)

(22) 出願日

平成13年1月31日 (2001.1.31)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 神原 隆

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 臼井 久視

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

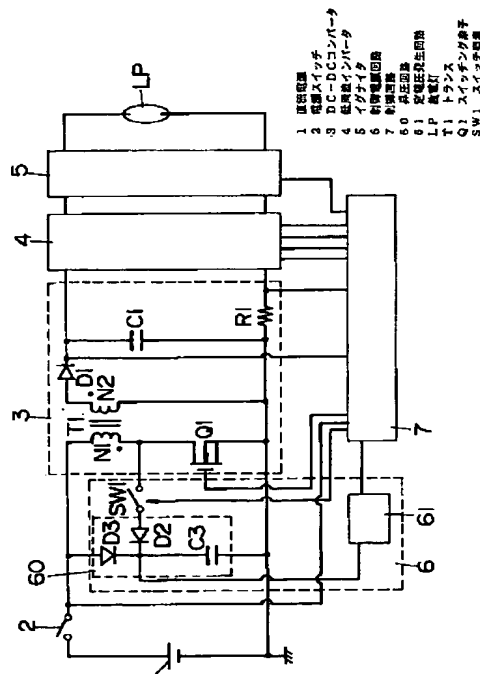
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置及び放電灯点灯装置

(57) 【要約】

【課題】 不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置及び放電灯点灯装置を提供する。

【解決手段】 制御回路7に電源を供給する制御電源回路6の昇圧回路60と、DC-DCコンバータ3のトランスT1の1次巻線N1との間にスイッチ要素SW1を挿入する。直流電源1の電源電圧に応じて制御回路7がスイッチ要素SW1をオンオフ制御し、直流電源1の電源電圧が制御電源回路7の定電圧発生回路61が必要とする入力電圧よりも充分に高い場合にスイッチ要素SW1をオフして昇圧回路60による昇圧機能を停止させる。よって、昇圧回路60による不要な昇圧動作を無くして昇圧回路60での無駄な損失の発生を抑えることができ、不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置、並びに放電灯点灯装置が提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直流電源と、直流電源に接続されたスイッチング素子をオンオフさせることにより直流電源からの電圧を負荷電圧に変換させる DC-DC コンバータと、スイッチング素子のオンオフを制御する制御回路と、制御回路に動作電源を供給する制御電源回路とを備え、制御電源回路は、直流電源の電源電圧を昇圧する昇圧手段と、昇圧した電圧を降圧して所定の出力電圧を得る定電圧化手段とを具備する電源装置において、直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも十分に高い場合に昇圧手段による昇圧機能を停止させる停止手段を備えたことを特徴とする電源装置。

【請求項 2】 直流電源と、直流電源に接続されたスイッチング素子をオンオフさせることにより直流電源からの電圧を負荷電圧に変換させる DC-DC コンバータと、スイッチング素子のオンオフを制御する制御回路と、制御回路に動作電源を供給する制御電源回路とを備え、制御電源回路は、直流電源の電源電圧を昇圧する昇圧手段と、昇圧した電圧を降圧して所定の出力電圧を得る定電圧化手段とを具備する電源装置において、昇圧手段は、直流電源の電源電圧を整流するダイオード、並びにダイオードを介して充電されるコンデンサを有し、コンデンサの充放電を周期的に繰り返すチャージポンプ回路からなることを特徴とする電源装置。

【請求項 3】 制御回路から出力するスイッチング素子のオンオフ制御信号によりチャージポンプ回路のコンデンサの充放電を切り換えることを特徴とする請求項 2 記載の電源装置。

【請求項 4】 直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも十分に高い場合に昇圧手段による昇圧機能を停止させる停止手段を備えたことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の電源装置。

【請求項 5】 直流電源と、トランスの 1 次巻線を介して直流電源に接続されたスイッチング素子をオンオフさせることによりトランスの 2 次巻線に電圧を生じさせて直流電源からの電圧を負荷電圧に変換させる DC-DC コンバータと、スイッチング素子のオンオフを制御する制御回路と、制御回路に動作電源を供給する制御電源回路とを備え、制御電源回路は、直流電源の電源電圧を昇圧する昇圧手段と、昇圧した電圧を降圧して所定の出力電圧を得る定電圧化手段とを具備する電源装置において、昇圧手段は、トランスに設けた電源用巻線を有し、電源用巻線に生じる電圧を直流電源からの電圧に重畳して出力電圧を得ることを特徴とする電源装置。

【請求項 6】 直流電源と、トランスの 1 次巻線を介して直流電源に接続されたスイッチング素子をオンオフさせることによりトランスの 2 次巻線に電圧を生じさせて直流電源からの電圧を負荷電圧に変換させる DC-DC コンバータと、スイッチング素子のオンオフを制御する

制御回路と、制御回路に動作電源を供給する制御電源回路とを備え、制御電源回路は、直流電源の電源電圧を昇圧する昇圧手段と、昇圧した電圧を降圧して所定の出力電圧を得る定電圧化手段とを具備する電源装置において、昇圧手段は、トランスの 1 次巻線に設けた中間タップと、中間タップから取り出す電圧を整流平滑する整流平滑回路とを有することを特徴とする電源装置。

【請求項 7】 直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも十分に高い場合に昇圧手段による昇圧機能を停止させる停止手段を備えたことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の電源装置。

【請求項 8】 上記請求項 1～7 の何れかの電源装置と、この電源装置の DC-DC コンバータの出力を交流に変換して放電灯を点灯させるインバータとで構成されたことを特徴とする放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電源装置、並びにこの電源装置により負荷である放電灯に電力を供給して点灯する放電灯点灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 16 は従来の電源装置を示しており、この従来例（以下、「従来例 1」という）は、イグナイタ 5 により高圧パルスを発生させることで、HID ランプのような放電灯 LP の放電を開始させ、放電が開始すると、定電力制御に移行し、放電灯 LP を安定点灯させる放電灯点灯装置を構成する（例えば、特開 2000-69752 号公報等参照）。

【0003】この従来例 1 の放電灯点灯装置は、直流電源 1 を放電灯 LP が必要とする電圧に変換し、放電灯 LP を安定点灯させる機能を有する DC-DC コンバータ 3 及び低周波インバータ 4 と、DC-DC コンバータ 3 の MOSFET からなるスイッチング素子 Q1 及び低周波インバータ 4 の MOSFET からなるスイッチング素子 Q2～Q5 を駆動制御する制御回路 7 と、制御回路 7 の電源を安定供給するために、略一定の電圧を発生する定電圧回路により構成された制御電源回路 6' と、上記イグナイタ 5 と、上記直流電源 1 と DC-DC コンバータ 3 との間に挿入された点灯用の電源スイッチ 2 とからなる。

【0004】フライバックコンバータからなる DC-DC コンバータ 3 では、トランス T1 の一次巻線 N1 と電源スイッチ 2 を介して直流電源 1 に接続したスイッチング素子 Q1 が制御回路 7 によりオンすると直流電源 1 からトランス T1 の 1 次巻線 N1 に電流が流れてトランス T1 にエネルギーが蓄積される。スイッチング素子 Q1 がオフするとトランス T1 の蓄積エネルギーによる逆起電力によりダイオード D1 がオンとなり、トランス T1 の 2 次巻線 N2 から平滑用のコンデンサ C1 に電流が流れてコンデンサ C1 が充電される。そして、制御回路 7 にて

スイッチング素子Q1のオン期間とオフ期間を制御することにより、コンデンサC1の両端電圧（DC-DCコンバータ3の出力電圧）を直流電源1の電源電圧に比べて低い条件から高い条件まで変化させて放電灯LPの点灯に必要な所望の電圧を得ることができる。

【0005】低周波インバータ4はスイッチング素子Q2、Q4の直列回路と、スイッチング素子Q3、Q5の直列回路とをDC-DCコンバータ3の出力端子間に接続するとともに、それぞれの直列回路の中点間に負荷回路たるイグナイタ5及び放電灯LPを接続して構成されるもので、制御回路7から各スイッチング素子Q2～Q5に対応して出力される低周波の駆動信号により、スイッチング素子Q2、Q5が同時にオンオフされされるとともに、スイッチング素子Q3、Q4がスイッチ素子Q2、Q5のオン時にオフされ、スイッチング素子Q2、Q5のオフ時にオンされることで、イグナイタ5及び放電灯LPに低周波の交流（矩形波）電圧を印加するようになっている。

【0006】イグナイタ5は、放電灯LPが点灯する前の所謂無負荷状態において、DC-DCコンバータ3並びに低周波インバータ4からの出力を抵抗R2を介してコンデンサC2に充電し、制御回路7によって高圧パルストランスT2の1次巻線に接続されたサイリスタQ6をオンすることでコンデンサC2の充電電荷を高圧パルストランスT2の1次巻線に放出し、高圧パルストランスT2の昇圧効果を利用して2次巻線に接続された放電灯LPにパルス状の高電圧を印加して絶縁破壊を起こさせるものである。

【0007】制御回路7は、制御電源回路6'から電源供給を受けて動作し、DC-DCコンバータ3の出力端間の電圧、つまり低周波インバータ4を介した放電灯LPの電圧（ランプ電圧）の検出結果及びDC-DCコンバータ3と低周波インバータ4との間に挿入された抵抗R1の電圧降下から検出されるランプ電流値とに基づいて、DC-DCコンバータ3のスイッチング素子Q1のスイッチング及び低周波インバータ4のスイッチング素子Q2～Q5のスイッチングを制御することで、放電灯LPの始動時や点灯時等の状態に応じた出力を低周波インバータ4から負荷回路側へ供給させるようになっている。

【0008】ところで、上記従来例1における制御電源回路6'は制御回路7の動作に必要な電圧を供給するものであって、例えば直流電源1が自動車用のバッテリーのように6V～16Vの範囲で変動する場合には制御回路7に必要な電圧（例えば12V）を安定して供給するために、トランスやスイッチ素子等で構成される昇降圧チョッパからなる定電圧回路が用いられる。しかしながら、制御回路7の動作電源供給用に昇降圧チョッパ等からなる制御電源回路6'を設けるということは装置の大型化やコストアップを招くという問題がある。

【0009】これに対して図17に示す他の従来例（以下、「従来例2」という）は、昇降圧チョッパを利用せずに小型化並びにコストダウンを図った制御電源回路6''を備えている。すなわち、この制御電源回路6''は、DC-DCコンバータ3のトランスT1の1次巻線N1とスイッチング素子Q1との接続点にアノードが接続されたダイオードD2と、ダイオードD2のカソードと直流電源1の負極側の間に接続されたコンデンサC3と、シリーズレギュレータからなり、コンデンサC3の両端電圧を降圧して制御回路7に供給する略一定の電圧を得る定電圧発生回路61とを備える。而して、電源スイッチ2により直流電源1が投入されると、DC-DCコンバータ3のトランス1の一次巻線N1とダイオードD2を介してコンデンサC3が充電され、その充電電圧、つまり制御回路7に供給される電源電圧が、制御回路7が正常に安定動作する動作電圧に達すると、制御回路7は動作を開始して、各スイッチング素子Q1～Q5に対して駆動信号を出力し、DC-DCコンバータ3及び低周波インバータ4の動作を開始させる。

【0010】制御回路7によりDC-DCコンバータ3の動作が開始されると、従来例1と同様にスイッチング素子Q1のオン時に直流電源1からトランスT1の1次巻線N1に電流が流れて蓄積されるエネルギーが、スイッチング素子Q1のオフ時に放出されてコンデンサC1が充電されるのであるが、スイッチング素子Q1のオフ時にはトランスT1の1次巻線N1にも2次巻線N2に誘起される電圧に相当した電圧が発生し、スイッチング素子Q1には直流電源1の電源電圧と重畳された電圧が印加される。そして、スイッチング素子Q1に印加される電圧をダイオードD2及びコンデンサC3で整流・平滑することによって定電圧発生回路61に直流電源1の電源電圧よりも高い電圧を供給することができる。

【0011】すなわち、従来例2では、従来例1のようにトランス等で構成された大型で高価な昇降圧チョッパ等を用いなくても制御電源回路6''が構成し得るものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来例2においては直流電源1の電源電圧が十分に高い場合にもスイッチング素子Q1のオンオフにより昇圧された電圧が定電圧発生回路61の入力電圧となるから不要な損失の発生を招き、素子の耐量アップや放熱等のために装置の大型化やコストアップになるという問題がある。また、従来例2において、スイッチング素子Q1のオフ時にスイッチング素子Q1に印加される電圧はトランスT1の巻数比の影響を受け、しかもトランスT1の巻数比は主としてDC-DCコンバータ3の動作に合わせて設計されるものである。このため、スイッチング素子Q1に印加される電圧が定電圧発生回路61の入力電圧確保という目的に対して必要以上に高くなる場合があり、こ

のような場合にも同様の問題が生じる。

【0013】本発明は上記問題に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置及び放電灯点灯装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、上記目的を達成するために、直流電源と、直流電源に接続されたスイッチング素子をオンオフさせることにより直流電源からの電圧を負荷電圧に変換させるDC-DCコンバータと、スイッチング素子のオンオフを制御する制御回路と、制御回路に動作電源を供給する制御電源回路とを備え、制御電源回路は、直流電源の電源電圧を昇圧する昇圧手段と、昇圧した電圧を降圧して所定の出力電圧を得る定電圧化手段とを具備する電源装置において、直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも十分に高い場合に昇圧手段による昇圧機能を停止させる停止手段を備えたことを特徴とし、直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも十分に高い場合に停止手段によって昇圧手段による昇圧機能を停止させるため、不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置が提供できる。

【0015】請求項2の発明は、上記目的を達成するために、直流電源と、直流電源に接続されたスイッチング素子をオンオフさせることにより直流電源からの電圧を負荷電圧に変換させるDC-DCコンバータと、スイッチング素子のオンオフを制御する制御回路と、制御回路に動作電源を供給する制御電源回路とを備え、制御電源回路は、直流電源の電源電圧を昇圧する昇圧手段と、昇圧した電圧を降圧して所定の出力電圧を得る定電圧化手段とを具備する電源装置において、昇圧手段は、直流電源の電源電圧を整流するダイオード、並びにダイオードを介して充電されるコンデンサを有し、コンデンサの充放電を周期的に繰り返すチャージポンプ回路からなることを特徴とし、ダイオードとコンデンサからなるチャージポンプ回路によって直流電源からの電圧よりも高い電圧を得ることができ、従来例に比較して不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置が提供できる。

【0016】請求項3の発明は、請求項2の発明において、制御回路から出力するスイッチング素子のオンオフ制御信号によりチャージポンプ回路のコンデンサの充放電を切り換えることを特徴とし、請求項2の発明の作用に加えて、回路構成を簡略化することができる。

【0017】請求項4の発明は、請求項2又は3の発明において、直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも十分に高い場合に昇圧手段による昇圧機能を停止させる停止手段を備えたことを特徴とし、請求項2又は3の発明の作用に加えて、不要な損失の増加を防いで一層の小型化及びコストダウンが図れる。

【0018】請求項5の発明は、上記目的を達成するために、直流電源と、トランスの1次巻線を介して直流電源に接続されたスイッチング素子をオンオフさせることによりトランスの2次巻線に電圧を生じさせて直流電源からの電圧を負荷電圧に変換させるDC-DCコンバータと、スイッチング素子のオンオフを制御する制御回路と、制御回路に動作電源を供給する制御電源回路とを備え、制御電源回路は、直流電源の電源電圧を昇圧する昇圧手段と、昇圧した電圧を降圧して所定の出力電圧を得る定電圧化手段とを具備する電源装置において、昇圧手段は、トランスに設けた電源用巻線を有し、電源用巻線に生じる電圧を直流電源からの電圧に重畳して出力電圧を得ることを特徴とし、DC-DCコンバータのトランスの巻数比と関係なく電源用巻線の巻数比を設計することができるため、昇圧手段において必要以上に昇圧が行われることがなく、不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置が提供できる。

【0019】請求項6の発明は、上記目的を達成するために、直流電源と、トランスの1次巻線を介して直流電源に接続されたスイッチング素子をオンオフさせることによりトランスの2次巻線に電圧を生じさせて直流電源からの電圧を負荷電圧に変換させるDC-DCコンバータと、スイッチング素子のオンオフを制御する制御回路と、制御回路に動作電源を供給する制御電源回路とを備え、制御電源回路は、直流電源の電源電圧を昇圧する昇圧手段と、昇圧した電圧を降圧して所定の出力電圧を得る定電圧化手段とを具備する電源装置において、昇圧手段は、トランスの1次巻線に設けた中間タップと、中間タップから取り出す電圧を整流平滑する整流平滑回路とを有することを特徴とし、中間タップを設ける位置によって昇圧比を決定することができるため、昇圧手段において必要以上に昇圧が行われることがなく、不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置が提供できる。

【0020】請求項7の発明は、請求項5又は6の発明において、直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも十分に高い場合に昇圧手段による昇圧機能を停止させる停止手段を備えたことを特徴とし、請求項5又は6の発明の作用に加えて、不要な損失の増加を防いで一層の小型化及びコストダウンが図れる。

【0021】請求項8の発明は、上記目的を達成するために、上記請求項1～7の何れかの電源装置と、この電源装置のDC-DCコンバータの出力を交流に変換して放電灯を点灯させるインバータとで構成されたことを特徴とし、請求項1～7の何れかの発明と同様の作用を奏する放電灯点灯装置が提供できる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下では放電灯を負荷とする電源装置、すなわち放電灯点灯装置に本発明を適用した実施形態を例示するが、本発明に係る電源装置は放電灯点灯

装置に限定されるものではなく、放電灯以外を負荷とする電源装置にも本発明の技術思想は適用可能である。また、放電灯点灯装置の構成においても低周波インバータ4を備える必要はなく、あるいはDC-DCコンバータ3についてもフライバックコンバータに限定されるものではない。

【0023】（実施形態1）図1は本実施形態の回路構成を示しており、直流電源からの電圧を昇圧する昇圧回路60と、シリーズレギュレータからなる定電圧発生回路61とを制御電源回路6に具備し、直流電源の電源電圧が制御電源回路7の定電圧発生回路61が必要とする電圧よりも十分に高い場合に昇圧回路60による昇圧機能を停止させる停止手段を備えた点に特徴がある。なお、DC-DCコンバータ3の構成及びDC-DCコンバータ3より後段の回路は図16に示す従来例1又は図17に示す従来例2と共通とし、全体として放電灯点灯装置を構成している。また、DC-DCコンバータ3のスイッチング素子Q1並びに低周波インバータ4のスイッチング素子Q2〜Q5をオンオフする制御回路7の駆動制御機能の構成も従来例1又は従来例2と共通するためにこれらの説明を省略する。

【0024】昇圧回路60は従来例2と同一の構成を有し、図1に示すようにDC-DCコンバータ3のトランスT1の1次巻線N1とスイッチング素子Q1との接続点にスイッチ要素SW1を介してアノードが接続されたダイオードD2と、ダイオードD2のカソードと直流電源1の負極側の間に接続されたコンデンサC3と、電源スイッチ2とトランスT1の1次巻線N1との接続点にアノードが接続されるとともにカソードがダイオードD2のカソードに接続されたダイオードD3とを具備する。ここで、スイッチ要素SW1はトランジスタ等で構成され、制御回路7によってオンオフされるものである。すなわち、本実施形態ではスイッチ要素SW1と制御回路7とで停止手段を構成している。

【0025】而して、従来例2と同様に電源スイッチ2により直流電源1が投入されると、制御回路7が動作を開始して、各スイッチング素子Q1〜Q5に対して駆動信号を出力し、DC-DCコンバータ3及び低周波インバータ4の動作を開始させる。ここで、制御回路7は直流電源1からの電圧（電源電圧）を監視し、定電圧発生回路61が必要とする入力電圧（必要入力電圧）よりも十分に高くない場合、例えば前記必要入力電圧と電源電圧との差が所定の閾値未満の場合にスイッチ要素SW1をオンとする。そして、制御回路7によりDC-DCコンバータ3の動作が開始されると、従来例1で説明したようにスイッチング素子Q1のオン時に直流電源1からトランスT1の1次巻線N1に電流が流れて蓄積されるエネルギーがスイッチング素子Q1のオフ時に放出される際に、トランスT1の1次巻線N1にも2次巻線N2に誘起される電圧に相当した電圧が発生し、スイッチング

素子Q1には直流電源1の電源電圧と重畳された電圧が印加される。そして、スイッチング素子Q1に印加される電圧をダイオードD2及びコンデンサC3で整流・平滑することによって定電圧発生回路61に直流電源1の電源電圧よりも高く昇圧された入力電圧を供給する。

【0026】一方、制御回路7は前記必要入力電圧と電源電圧との差が所定の閾値以上、すなわち、電源電圧が前記必要入力電圧よりも十分に高い場合にはスイッチ要素SW1をオフし、ダイオードD3を介して電源電圧によりコンデンサC3を充電して定電圧発生回路61に必要な充分な入力電圧を供給することができる。

【0027】而して、本実施形態では従来例2と同様に、従来例1の如くトランス等で構成された大型で高価な昇降圧チョッパ等を用いなくても制御電源回路6が構成し得るとともに、直流電源1の電源電圧に応じて制御回路7がスイッチ要素SW1をオンオフ制御し、直流電源1の電源電圧が制御電源回路7の定電圧発生回路61が必要とする入力電圧よりも十分に高い場合にスイッチ要素SW1をオフして昇圧回路60による昇圧機能を停止させているため、昇圧回路60による不要な昇圧動作を無くして昇圧回路60での無駄な損失の発生を抑えることができる。よって、従来例2に比較して不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置、並びに放電灯点灯装置が提供できる。

【0028】（実施形態2）図2は本実施形態の回路構成を示しており、直流電源1の電源電圧を整流するダイオードD4、ダイオードD4を介して充電されるコンデンサC4を有し、コンデンサC4の充放電を周期的に繰り返すチャージポンプ回路62と、シリーズレギュレータからなる定電圧発生回路61とを制御電源回路6に具備した点に特徴がある。なお、DC-DCコンバータ3の構成及びDC-DCコンバータ3より後段の回路は図16に示す従来例1又は図17に示す従来例2と共通とし、全体として放電灯点灯装置を構成している。また、DC-DCコンバータ3のスイッチング素子Q1並びに低周波インバータ4のスイッチング素子Q2〜Q5をオンオフする制御回路7の駆動制御機能の構成も従来例1又は従来例2と共通するためにこれらの説明を省略する。

【0029】チャージポンプ回路62は、図2に示すように電源スイッチ2とDC-DCコンバータ3のトランスT1の1次巻線N1との接続点にアノードが接続されたダイオードD4と、ダイオードD4のカソードとスイッチング素子Q1のゲートとの間に挿入されたコンデンサC4と、アノードがダイオードD4のカソードに接続されるとともにカソードが定電圧発生回路61の入力端子に接続されたダイオードD5と、ダイオードD5のカソードとグランドとの間に接続されたコンデンサC3とで構成される。

【0030】而して、制御回路7からスイッチング素子

Q1のゲートに与えられる駆動信号がローレベルの時には直流電源1からチャージポンプ回路62のダイオードD4を介してコンデンサC4が充電され、駆動信号がハイレベルの時にコンデンサC4の両端電圧に駆動信号の電圧が足し合わされた電圧によりダイオードD5を介してコンデンサC3が充電される。したがって、制御回路7により駆動信号が高周波でハイレベルとローレベルに切り換えられることにより、コンデンサC3には直流電源1の電源電圧に駆動信号の電圧が足し合わされた電圧が発生し、チャージポンプ回路62から定電圧発生回路61に必要十分な入力電圧を供給することができる。

【0031】本実施形態では定電圧発生回路61の入力電圧をチャージポンプ回路62から供給するように制御電源回路6を構成しているため、DC-DCコンバータ3のトランスT1の巻数比等に依らず、簡単な回路構成にて直流電源1の電源電圧を昇圧して定電圧発生回路61に必要十分な入力電圧を供給することが可能であり、しかも、入力電圧が過度に上昇し過ぎることがないから、従来例1、2に比較して不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置、並びに放電灯点灯装置が提供できる。

【0032】なお、本実施形態ではチャージポンプ回路62を動作させる信号を、制御回路7からDC-DCコンバータ3のスイッチング素子Q1に与える駆動信号で兼用しているが、必ずしも兼用する必要はなく、チャージポンプ回路62の動作信号を別途制御回路7から出力するようにしても良い。この場合、制御回路7が直流電源1の電源電圧を監視し、定電圧発生回路61の必要入力電圧よりも十分に高い場合にはチャージポンプ回路62の動作信号を停止すれば、チャージポンプ回路62による不要な昇圧を無くして無駄な損失の発生を抑えることができる。

【0033】（実施形態3）図3は本実施形態の一部省略した回路構成を示しており、実施形態2と同一の構成の制御電源回路6において、直流電源の電源電圧が制御電源回路7の定電圧発生回路61が必要とする電圧よりも十分に高い場合にチャージポンプ回路62による昇圧機能を停止させる停止手段を備えた点に特徴がある。なお、実施形態2と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0034】本実施形態の制御電源回路6では、チャージポンプ回路62のコンデンサC4と、制御回路7からスイッチング素子Q1のゲートに駆動信号を与える点との間にトランジスタ等からなるスイッチ要素SW2を挿入しており、これ以外の構成は実施形態2と同一である。

【0035】而して、制御回路7は直流電源1の電源電圧を監視し、定電圧発生回路61の必要入力電圧よりも十分に高くない場合、例えば前記必要入力電圧と電源電圧との差が所定の閾値未満の場合にスイッチ要素SW2

をオンとする。スイッチ要素SW2がオンの状態では、実施形態2で説明したようにチャージポンプ回路62による昇圧作用で定電圧発生回路61に必要な十分な入力電圧を供給することができる。一方、制御回路7は前記必要入力電圧と電源電圧との差が所定の閾値以上、すなわち、電源電圧が電圧よりも十分に高い場合にはスイッチ要素SW2をオフし、チャージポンプ回路62の動作を停止してダイオードD4を介して電源電圧によりコンデンサC3を充電することで定電圧発生回路61に必要な十分な入力電圧を供給することができる。

【0036】上述のように本実施形態によれば、制御回路7が直流電源1の電源電圧を監視し、定電圧発生回路61の必要入力電圧よりも十分に高い場合にはチャージポンプ回路62の動作を停止するため、チャージポンプ回路62による不要な昇圧を無くして無駄な損失の発生を抑えることができる。

【0037】（実施形態4）図4は本実施形態の一部省略した回路構成を示しており、DC-DCコンバータ3のトランスT1に設けた電源用巻線（3次巻線）N3を有し、直流電源からの電圧を昇圧する昇圧回路63と、シリーズレギュレータからなる定電圧発生回路61とを制御電源回路6に具備した点に特徴がある。なお、DC-DCコンバータ3の構成及びDC-DCコンバータ3より後段の回路は図16に示す従来例1又は図17に示す従来例2と共通とし、全体として放電灯点灯装置を構成している。また、DC-DCコンバータ3のスイッチング素子Q1並びに低周波インバータ4のスイッチング素子Q2～Q5をオンオフする制御回路7の駆動制御機能の構成も従来例1又は従来例2と共通するためにこれらの説明を省略する。

【0038】昇圧回路63は、図4に示すように一端が電源スイッチ2と接続されたトランスT1の3次巻線N3の他端にダイオードD2のアノードが接続され、ダイオードD2のカソードがコンデンサC3の一端と定電圧発生回路61の入力端に接続されて構成される。

【0039】而して、制御回路7によりDC-DCコンバータ3のスイッチング素子Q1が高周波でオンオフされると、トランスT1の3次巻線N3にも1次巻線N1に誘起される電圧が巻数比（ $=N3/N1$ ）倍に昇圧された電圧が発生し、この昇圧された電圧をダイオードD2及びコンデンサC3で整流・平滑することによって、昇圧回路63から定電圧発生回路61に直流電源1の電源電圧よりも高く昇圧された入力電圧を供給することができる。

【0040】本実施形態では、トランスT1の1次巻線N1及び2次巻線N2の設計値に依らずにトランスT1の3次巻線N3により、昇圧回路63の出力電圧を定電圧発生回路61の必要入力電圧に合わせて最適なレベルに設定することが可能であるため、昇圧回路63において必要以上に電圧が昇圧されることがなく、従来例1、

2に比較して不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置、並びに放電灯点灯装置が提供できる。

【0041】（実施形態5）図5は本実施形態の一部省略した回路構成を示しており、DC-DCコンバータ3のトランスT1の1次側に中間タップTPを設けて1次巻線N1を2つの巻線N11、N12に分割し、中間タップTPから取り出される電圧をダイオードD2及びコンデンサC3で整流・平滑する構成とした昇圧回路64と、シリーブレギュレータからなる定電圧発生回路61とを制御電源回路6に具備した点に特徴がある。なお、DC-DCコンバータ3の構成及びDC-DCコンバータ3より後段の回路は図16に示す従来例1又は図17に示す従来例2と共通とし、全体として放電灯点灯装置を構成している。また、DC-DCコンバータ3のスイッチング素子Q1並びに低周波インバータ4のスイッチング素子Q2～Q5をオンオフする制御回路7の駆動制御機能の構成も従来例1又は従来例2と共通するためにこれらの説明を省略する。

【0042】昇圧回路64は、図5に示すようにトランスT1の1次側に設けた中間タップTPにダイオードD2のアノードが接続され、ダイオードD2のカソードがコンデンサC3の一端と定電圧発生回路61の入力端に接続されて構成される。

【0043】而して、制御回路7によりDC-DCコンバータ3のスイッチング素子Q1が高周波でオンオフされると、トランスT1の中間タップTPに1次巻線N11、N12の巻数比倍に昇圧された電圧が発生し、この昇圧された電圧をダイオードD2及びコンデンサC3で整流・平滑することによって、昇圧回路64から定電圧発生回路61に直流電源1の電源電圧よりも高く昇圧された入力電圧を供給することができる。

【0044】本実施形態では、トランスT1の1次巻線N11、N12の巻数比により、昇圧回路64の出力電圧を定電圧発生回路61の必要入力電圧に合わせて最適なレベルに設定することが可能であるため、実施形態4と同様に昇圧回路64において必要以上に電圧が昇圧されることがなく、従来例1、2に比較して不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置、並びに放電灯点灯装置が提供できる。また、実施形態4のようにトランスT1に別途に3次巻線N3を設ける構成に比較して装置の小型化が可能になる。

【0045】（実施形態6）図6は本実施形態の一部省略した回路構成を示しており、実施形態5と同一の構成の制御電源回路6において、直流電源1の電源電圧が制御電源回路7の定電圧発生回路61が必要とする電圧よりも十分に高い場合に昇圧回路64による昇圧機能を停止させる停止手段を備えた点に特徴がある。なお、実施形態5と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0046】本実施形態の制御電源回路6では、昇圧回

路64のダイオードD2とトランスT1の中間タップTPとの間にトランジスタ等からなるスイッチ要素SW1を挿入するとともに、電源スイッチ2とトランスT1の1次巻線N11との接続点にアノードが接続されたダイオードD3のカソードをダイオードD2のカソードと接続して構成され、これ以外の構成は実施形態5と同一である。

【0047】而して、制御回路7は直流電源1の電源電圧を監視し、定電圧発生回路61の必要入力電圧よりも十分に高くない場合、例えば前記必要入力電圧と電源電圧との差が所定の閾値未満の場合にスイッチ要素SW1をオンとする。スイッチ要素SW1がオンの状態では、実施形態5で説明したように昇圧回路64による昇圧作用で定電圧発生回路61に必要な入力電圧を供給することができる。一方、制御回路7は前記必要入力電圧と電源電圧との差が所定の閾値以上、すなわち、電源電圧が電圧よりも十分に高い場合にはスイッチ要素SW1をオフし、昇圧回路64の動作を停止してダイオードD3を介して電源電圧によりコンデンサC3を充電することで定電圧発生回路61に必要な入力電圧を供給することができる。

【0048】上述のように本実施形態によれば、制御回路7が直流電源1の電源電圧を監視し、定電圧発生回路61の必要入力電圧よりも十分に高い場合には昇圧回路64の動作を停止するため、昇圧回路64による不要な昇圧を無くして無駄な損失の発生を抑えることができる。なお、実施形態4における制御電源回路6に本実施形態のダイオードD4並びにスイッチ要素SW1を設けても同様の効果を奏することが可能である。

【0049】ところで、実施形態5又は実施形態6には図7に示すような構造のトランスT1を用いても良い。すなわち、中央にコア10が貫装されたボビン11の最内層に1次巻線N11を巻回し、この1次巻線N11の端末をボビン11の上側鏝部より突設した中間タップTPにからげ、続いて1次巻線N11の上層に2次巻線N2を巻回し、最後に2次巻線N2の上層に1次巻線N12を巻回してトランスT1が構成されている。また、1次巻線N11、N12の端末及び2次巻線N2の端末はボビン11の下側鏝部より突設された4本のピン12に各々接続される。なお、中間タップTPと回路との接続は別途設けたジャンパ線や予めトランスT1に設けた接続線あるいはリードフレーム等で行えばよい。但し、トランスT1の構成はこれに限定する趣旨ではなく、通常の方法で中間タップTPを構成したトランスを用いても良い。

【0050】ところで、上述の各実施形態では、図8に示すようにスイッチング素子Q1～Q5やトランスT1、抵抗並びにコンデンサ等の各回路部品を片面又は両面に実装したプリント配線板20を箱形のケース21内に収納してある。ここで、スイッチング素子Q1～Q5

等の発熱部品 22 の熱は、次の何れかの方法でケース 21 の外に放熱するのが一般的である。一つは、プリント配線板 20 に放熱し、場合によってはケース 21 内の全部又は一部に充填した高熱伝導率の充填材を介して外部に放熱する方法、もう一つは、発熱部品 22 とケース 21 内壁との隙間を極力狭くし、ケース 21 内の全部又は一部に充填した高熱伝導率の充填材あるいは高熱伝導率のシートを介して外部に放熱する方法である。

【0051】しかしながら、上記 2 つの方法にはそれぞれ以下のような問題がある。すなわち、前者の方法では、高熱伝導率の充填材に接する全ての回路部品に発熱部品 22 からの熱が伝わるため、熱に弱い回路部品が温度上昇してしまうという問題があり、後者の方法では、プリント配線板 20 とケース 21 との間の隙間が発熱部品 22 の背の高さによって決定されるため、プリント配線板 20 の発熱部品 22 と同一面側には発熱部品 22 よりも背の高い回路部品を実装できず、部品実装上の制約が大きいという問題や、プリント配線板 20 の同一面に高さの異なる複数の発熱部品が実装される場合には背の低い発熱部品とケース 21 との隙間が大きくなって放熱効果が低下するという問題がある。

【0052】そこで、図 9 に示すように発熱部品 22 と対向するケース 21 の底面からプリント配線板 20 の方に向けて凸部 23 を突設すれば、発熱部品 22 と同一面側に背の高い回路部品が実装される場合においても発熱部品 22 の熱を凸部 23 を通じてケース 21 に逃がすことができ、放熱効率の低下を防ぐことができる。

【0053】また、図 10 に示すように発熱部品 22 の周囲全体又は一部を囲むようにケース 21 底面から凸部 24 を突設しても良く、発熱部品 22 からプリント配線板 20 に伝導した熱、並びに発熱部品 22 の熱を効率的にケース 21 に逃がすことができる。さらに、発熱部品 22 の周囲全体を囲むように凸部 24 を突設した場合においては、凸部 24 に囲まれた内側の空間にのみ充填材を充填すれば良く、充填材料を減らすことができるとともに、ケース 21 内全体に充填する場合に比較して発熱部品 22 の周辺に実装されている他の回路部品への熱の影響を大きく緩和することができる。

【0054】さらに、図 11 に示すように発熱部品 22 の少なくとも一部が挿入し得るような凹部 25 をケース 21 底面に設けても良く、発熱部品 22 の熱を効率的にケース 21 に逃がすことができるとともに、凹部 25 内のみ充填材を充填することで充填材料を減らすことができ、且つケース 21 内全体に充填する場合に比較して発熱部品 22 の周辺に実装されている他の回路部品への熱の影響を大きく緩和することができる。また、プリント配線板 20 とケース 21 との隙間を狭くすることができるためにケース 21 の薄型化が可能となる。

【0055】また、図 12 に示すように、図 9 の構成において発熱部品 22 の周囲全体又は一部を囲むように凸

部 23 の先端からさらに凸部 24 を突設したり、あるいは、図 13 に示すように、図 11 の構成において発熱部品 22 の周囲全体又は一部を囲むように凹部 25 の周縁から凸部 24 を突設しても良く、何れの構成においても発熱部品 22 からプリント配線板 20 に伝導した熱も効率的にケース 21 に逃がすことができる。

【0056】さらに、図 14 に示すように、図 10 の構成において発熱部品 22 とケース 21 底面との間、並びに発熱部品 22 の周辺のプリント配線板 20 と凸部 24 との間に高熱伝導率のシート材 27 を介装しても良く、これにより放熱のための充填材を省略することが可能となり、しかも、一般にシート材 27 の方が充填材よりも熱伝導率が高いため、放熱をより一層促進することができる。なお、図 9 や図 11 ～図 13 の構成においても高熱伝導率のシート材 27 を使用することで放熱を一層促進することができる。

【0057】あるいは、図 15 に示すように、図 9 の構成においてケース 21 の凸部 23 と対向する外側に放熱用のフィン 28 を形成すれば、放熱をさらに一層促進することができる。なお、図 10 ～図 14 の構成においてもケース 21 にフィン 28 を形成することで放熱を一層促進することができる。

【0058】

【発明の効果】請求項 1 の発明は、直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも充分に高い場合に昇圧手段による昇圧機能を停止させる停止手段を備えたので、直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも充分に高い場合に停止手段によって昇圧手段による昇圧機能を停止させるため、不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置が提供できるという効果がある。

【0059】請求項 2 の発明は、昇圧手段が、直流電源の電源電圧を整流するダイオード、並びにダイオードを介して充電されるコンデンサを有し、コンデンサの充放電を周期的に繰り返すチャージポンプ回路からなるので、ダイオードとコンデンサからなるチャージポンプ回路によって直流電源からの電圧よりも高い電圧を得ることができ、従来例に比較して不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置が提供できるという効果がある。

【0060】請求項 3 の発明は、請求項 2 の発明において、制御回路から出力するスイッチング素子のオンオフ制御信号によりチャージポンプ回路のコンデンサの充放電を切り換えるので、請求項 2 の発明の効果に加えて、回路構成を簡略化することができるという効果がある。

【0061】請求項 4 の発明は、請求項 2 又は 3 の発明において、直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも充分に高い場合に昇圧手段による昇圧機能を停止させる停止手段を備えたので、請求項 2 又は 3 の発明の効果に加えて、不要な損失の増加を防いで一層の小型化及びコストダウンが図れるとい

う効果がある。

【0062】請求項5の発明は、昇圧手段が、トランスに設けた電源用巻線を有し、電源用巻線に生じる電圧を直流電源からの電圧に重畳して出力電圧を得るので、DC-DCコンバータのトランスの巻数比と関係なく電源用巻線の巻数比を設計することができるため、昇圧手段において必要以上に昇圧が行われることがなく、不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置が提供できるという効果がある。

【0063】請求項6の発明は、昇圧手段が、トランスの1次巻線に設けた中間タップと、中間タップから取り出す電圧を整流平滑する整流平滑回路とを有するので、中間タップを設ける位置によって昇圧比を決定することができるため、昇圧手段において必要以上に昇圧が行われることがなく、不要な損失の増加を防いで小型で安価な電源装置が提供できるという効果がある。

【0064】請求項7の発明は、請求項5又は6の発明において、直流電源の電源電圧が制御電源回路の定電圧化手段が必要とする電圧よりも十分に高い場合に昇圧手段による昇圧機能を停止させる停止手段を備えたので、請求項5又は6の発明の効果に加えて、不要な損失の増加を防いで一層の小型化及びコストダウンが図れるという効果がある。

【0065】請求項8の発明は、上記請求項1～7の何れかの電源装置と、この電源装置のDC-DCコンバータの出力を交流に変換して放電灯を点灯させるインバータとで構成されたので、請求項1～7の何れかの発明と同様の効果を奏する放電灯点灯装置が提供できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1を示す概略回路図である。

【図2】実施形態2を示す概略回路図である。

【図3】実施形態3を示す一部省略した概略回路図であ

る。

【図4】実施形態4を示す一部省略した概略回路図である。

【図5】実施形態5を示す一部省略した概略回路図である。

【図6】実施形態6を示す一部省略した概略回路図である。

【図7】同上に用いるトランスの断面図である。

【図8】同上の外観構造の一例を示す断面図である。

【図9】同上の外観構造の一例を示す断面図である。

【図10】同上の外観構造の一例を示す断面図である。

【図11】同上の外観構造の一例を示す断面図である。

【図12】同上の外観構造の一例を示す断面図である。

【図13】同上の外観構造の一例を示す断面図である。

【図14】同上の外観構造の一例を示す断面図である。

【図15】同上の外観構造の一例を示す断面図である。

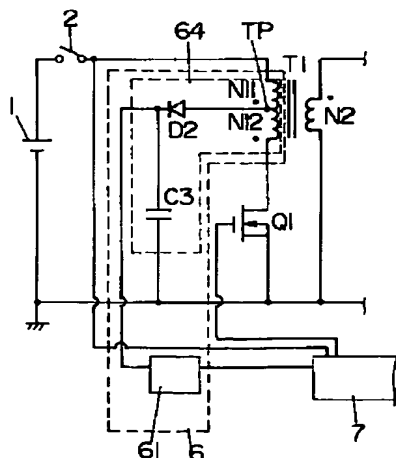
【図16】従来例1を示す概略回路図である。

【図17】従来例2を示す概略回路図である。

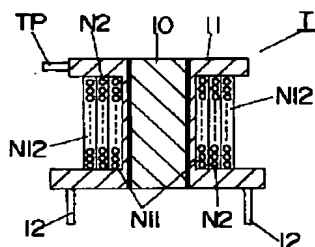
【符号の説明】

- 1 直流電源
- 2 電源スイッチ
- 3 DC-DCコンバータ
- 4 低周波インバータ
- 5 イグナイタ
- 6 制御電源回路
- 7 制御回路
- 60 昇圧回路
- 61 定電圧発生回路
- LP 放電灯
- T1 トランス
- Q1 スイッチング素子
- SW1 スイッチ要素

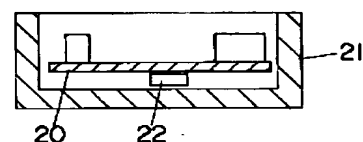
【図5】



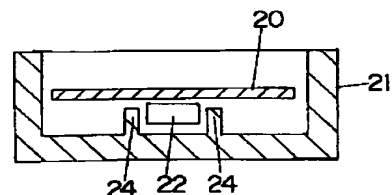
【図7】



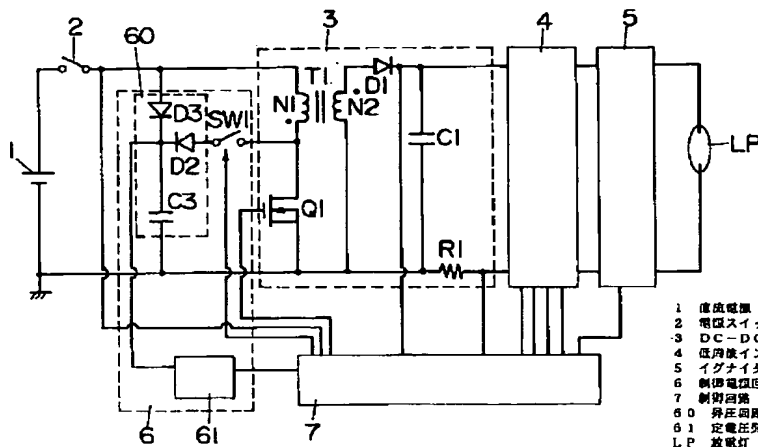
【図8】



【図10】

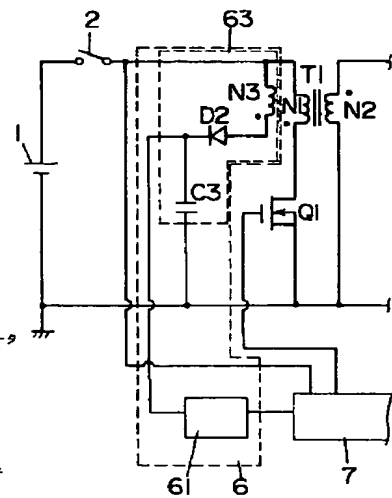


【図1】

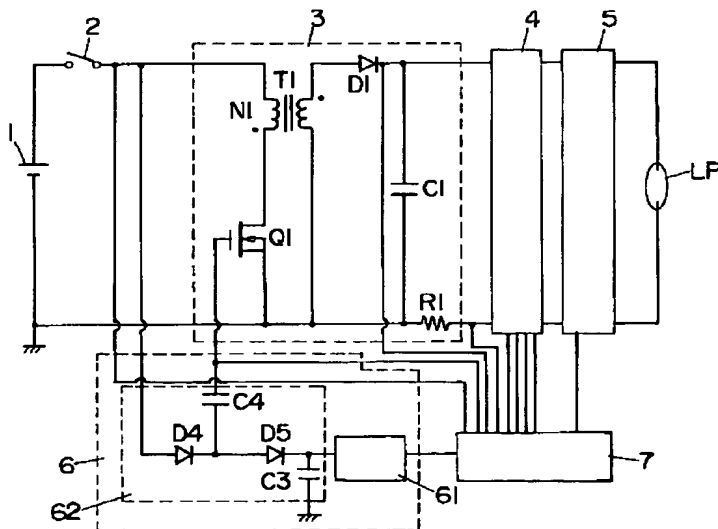


- 1 電池
- 2 電圧スイッチ
- 3 DC-DCコンバータ
- 4 低電圧インバータ
- 5 イグナイタ
- 6 制御回路
- 60 昇圧回路
- 61 定電圧発生回路
- LP 放電灯
- T1 トランス
- Q1 スイッチング素子
- SW1 スイッチ素子

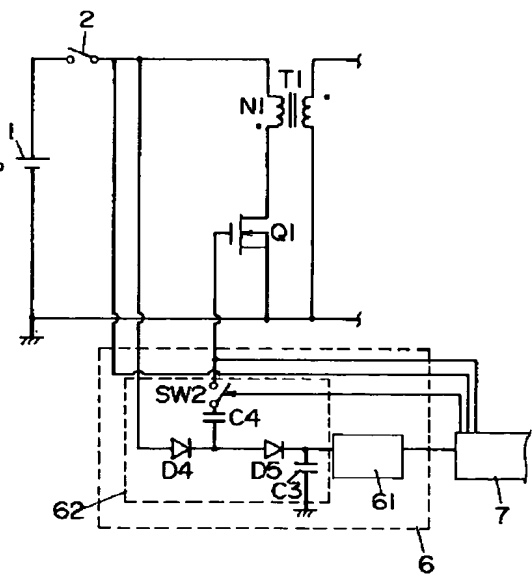
【図4】



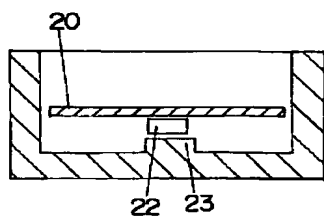
【図2】



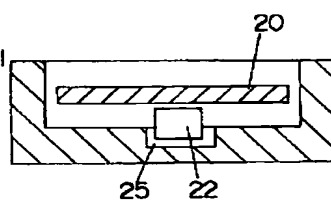
【図3】



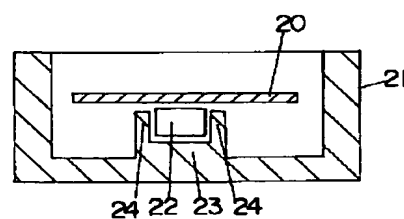
【図9】



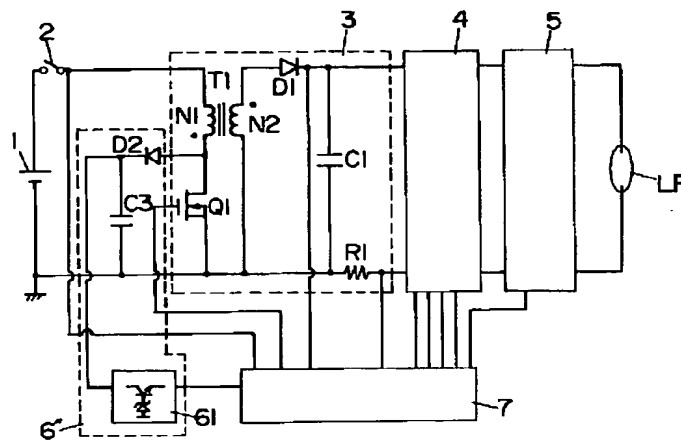
【図11】



【図12】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H 0 5 B 41/282

識別記号

F I
H 0 5 B 41/29

テーマコード^{*}(参考)

C

Fターム(参考) 3K072 AA11 BA03 BA05 BB01 CA16
DD06 DE02 EA07 EB10 GA03
GB18 GC04 HB06
5H007 AA05 BB03 CA02 CC03 CC12
DB09 DC05
5H730 AA11 AA14 AS04 AS11 BB02
BB14 BB23 BB57 BB86 DD04
EE02 EE07 EE79 FD01 FD11
FD21 FG01 VV02 VV06 ZZ16

BEST AVAILABLE COPY